



Trabajo Final de Grado en Ciencias del Deporte

# **HÁBITOS ALIMENTARIOS Y DE ACTIVIDAD FÍSICA EN UN GRUPO DE ADOLESCENTES DE LA COMUNIDAD DE MADRID Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

**Autor:**

Alfonso Ibáñez Montero

Departamento de Salud y Rendimiento Humano  
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF)

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

Curso 2012 - 2013





Trabajo Final de Grado en Ciencias del Deporte

# **HÁBITOS ALIMENTARIOS Y DE ACTIVIDAD FÍSICA EN UN GRUPO DE ADOLESCENTES DE LA COMUNIDAD DE MADRID Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

**Autor:**

Alfonso Ibáñez Montero

**Dirigido por:**

Guadalupe Garrido Pastor (Profesora Titular de Universidad)

Departamento de Salud y rendimiento Humano de la Facultad de Ciencias de la  
Actividad Física y del Deporte (INEF).

Universidad Politécnica de Madrid.

Madrid, 2013



## Agradecimientos

Quisiera agradecer a Guadalupe Garrido por el apoyo y dedicación que me ha prestado a lo largo de todo el trabajo.

Agradecer también a mi madre, Rosa María Montero por haberme apoyado y ayudado en la parte más práctica de la investigación.

Y mi agradecimiento muy especial a Irene Caverro por animarme y ayudarme en el día a día y demostrar ser mi mejor compañía.



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	- 1 -
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	- 7 -
3. MATERIAL Y MÉTODOS .....	- 9 -
4. RESULTADOS.....	- 14 -
4.1 ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN DE LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS.....	- 16 -
4.2 ANÁLISIS DE LOS HÁBITOS DE ACTIVIDAD FISICO DEPORTIVA .....	- 22 -
4.3. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO .....	- 25 -
4. DISCUSIÓN .....	- 28 -
5. CONCLUSIONES.....	- 37 -
6. LIMITACIONES DEL TRABAJO .....	- 39 -
8. BIBLIOGRAFÍA .....	- 41 -
9. ANEXOS .....	- 47 -
ANEXO 1. CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LOS PADRES .....	- 47 -
ANEXO 2. CARTA EXPLICANDO METODOLOGÍA Y OBJETIVOS.....	- 48 -
ANEXO 3. FICHA IDENTIFICACIÓN .....	- 49 -
ANEXO 4. ANÁLISIS PROSPECTIVO DE LA DIETA (72 HORAS) .....	- 50 -
ANEXO 5. DIARIO ACTIVIDAD FÍSICA.....	- 56 -
ANEXO 6. CUESTIONARIO DE TIPO GENERAL .....	- 59 -





# INDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA .....	- 15 -
TABLA 2. PORCENTAJE DE ENERGÍA APORTADA POR CADA COMIDA .....	- 17 -
TABLA 3. INGESTA DE COLESTEROL Y FIBRA .....	- 21 -
TABLA 4. INGESTA DE MINERALES Y VITAMINAS .....	- 21 -
TABLA 5. CLASIFICACIÓN ESTUDIANTES EN FUNCIÓN DE LAS HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA .....	- 22 -

# INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA (KCAL $\pm$ DE) EN LAS DIFERENTES COMIDAS .....	- 16 -
FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA POR DIFERENTES MACRONUTRIENTES.....	- 17 -
FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA POR MACRONUTRIENTES EN LAS DIFERENTES COMIDAS.....	- 18 -
FIGURA 4. CONTRIBUCIÓN DE GRUPOS DE ALIMENTOS AL APOORTE ENERGÉTICO DIARIO (% ENERGÍA DEL TOTAL, KCAL $\pm$ DE)-	19 -
FIGURA 5. ENERGÍA APORTADA POR LOS DIFERENTES TIPOS DE LÍPIDOS. ....	- 20 -
FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN ESTUDIANTES SEGÚN HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA TOTAL A LA SEMANA .....	- 23 -
FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN ESTUDIANTES SEGÚN HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA EN HORARIO EXTRAESCOLAR .....	- 24 -
FIGURA 8. DISTRIBUCIÓN ESTUDIANTES SEGÚN HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA EN EL FIN DE SEMANA.....	- 24 -
FIGURA 9. DISTRIBUCIÓN ESTUDIANTES SEGÚN HORAS AL DÍA DE HÁBITOS SEDENTARIOS .....	- 25 -
FIGURA 10. DISTRIBUCIÓN ESTUDIANTES SEGÚN NOTA MEDIA EN EL CURSO .....	- 26 -
FIGURA 11. DISTRIBUCIÓN ESTUDIANTES SEGÚN NOTA MEDIA EN EDUCACIÓN FÍSICA.....	- 26 -



## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

**AF** = Actividad Física

**AGM** = Ácido graso monoinsaturado

**AGP** = Ácido graso poliinsaturado

**AGS** = Ácido graso saturado

**AHA** = American heart Association

**ARMD** = Acceptable Ranges Macronutrient Distribution

**BOCM** = Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid

**CSD** = Centro Superior de Deportes

**DRI's** = Dietary Reference Intakes

**E.F** = Educación Física

**EEUU** = Estados Unidos

**ESO** = Educación Secundaria Obligatoria

**FNB** = Food and Nutrition Board

**GH** = Grown Hormone

**HC** = Hidratos de carbono

**ICC** = Índice Cintura-Cadera

**IES** = Instituto de Educación Secundaria

**IGF** = Factor de crecimiento tipo insulina

**IMC** = Índice de Masa Corporal

**Kcal** = Kilocalorías

**MM** = Media Mañana

**OMS** = Organización Mundial de la Salud

**RDA** = Recommended Dietary Allowance

**UNESCO** = Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



## RESUMEN

### Objetivo

Analizar y valorar la dieta de un grupo de alumnas de E.S.O de Madrid, y profundizar en la relación entre patrones de alimentación, rendimiento físico y rendimiento académico.

### Material y métodos

Estudio descriptivo y transversal, de una muestra de 16 adolescentes de sexo femenino (15–18 años) del Instituto de Educación Secundaria de Sevilla la Nueva. Se realizó un análisis prospectivo de la dieta de 72 horas, medición antropométrica, un cuestionario de actividad física y otro general.

### Resultados

Se observó un IMC medio de 20,9. El grupo presentó altos niveles de actividad física, con una media de 4 horas semanales (excluyendo las horas de Educación Física). El rendimiento académico se consideró como bueno, con una calificación media de 7. En promedio, la ingesta calórica total de las estudiantes fue de  $2131 \pm 517$  Kcal. El consumo energético se distribuye: 42% lípidos, 42% hidratos de carbono y 16% proteínas. Las grasas saturadas aportaron el 14% de la ingesta calórica, y el colesterol superó los valores recomendados. La ingesta de fibra, calcio, hierro, magnesio, vitamina D y vitamina E estaban por debajo de las recomendaciones.

### Conclusiones

La dieta de las estudiantes de secundaria de Savilla la nueva es normocalórica, con un aporte excesivo de lípidos, en especial de grasas saturadas y colesterol, y un aporte deficitario de hidratos de carbono y ciertos micronutrientes como el Ca, Mg, Fe, la vitamina D y E. El hecho de realizar más horas semanales de EF no empeora el rendimiento académico y mejora la calificación en la materia de EF.



## ABSTRACT

### Objectives:

To analyze and evaluate the diet of a group of high school students from Madrid, and deep in the relationship among diet patterns, physical and scholastic performance.

### Materials and methods:

Study of descriptive cross-field of a sample of 16 female adolescents from Sevilla la Nueva High School. It was carried out a 72 hours dietary recall, anthropometric measurements, a physical activity and board questionnaire.

### Results:

A BMI of 20,9 was obtained. This group had high level of physical activity with an average of 4 hours per week. The scholastic performance was considered as remarkable, with a average mark of 7. The caloric intake was  $2131 \pm 517$  Kcal. Energy consumption is distributed: 42% fat 42% carbohydrates y 16% protein. Saturated fats accounted for 14% of energy intake, and cholesterol exceeded the maximum values recommended. The mean intakes of Calcium, magnesium, iron, vitamin D and E were below the recommended levels.

### Conclusions:

Diet of high school students of Sevilla La Nueva was normocaloric, reporting an excessive intake of lipids, specially cholesterol and saturated fats, and a deficit in the consumption of carbohydrates, and several minerals and vitamins such as Ca, Mg, Fe, vitamin D and E. Spending more time in physical activities was not accompanied by a decline in academic performance, and it was related to a better performance in Physical Education .





## 1. INTRODUCCIÓN

La adolescencia (edad que sucede a la niñez y que transcurre desde la pubertad hasta el completo desarrollo del organismo [1]) se puede dividir [2] en tres etapas: adolescencia temprana (10 a los 13 años), adolescencia media (14 a los 16 años) y adolescencia tardía (17 a 19 años). El grupo estudiado se encuentra en la etapa de la adolescencia media (14 a 16 años) y estaban matriculadas en 3º, 4º de la E.S.O y en 1º de bachillerato.

La pubertad se caracteriza por: la adquisición de la capacidad reproductora, por un crecimiento rápido con sus consecuentes cambios morfológicos, así como por la adquisición del razonamiento abstracto y la modificación de las relaciones interpersonales. Todo esto va acompañado de importantes cambios hormonales, asociados a la activación del eje hipotálamo-hipofisario-gonadal, que actuará en los distintos órganos produciendo múltiples cambios y transformando al niño en un adulto [3].

El incremento de tiempo dedicado a la vida sedentaria (caracterizado por un trabajo sentado) y las actividades de ocio que cada vez requieren de menos esfuerzo físico, hace que las demandas energéticas se reduzcan. Por otra parte la cantidad de alimentos a nuestra disposición ha aumentado en número, variedad y conveniencia [4].

Según diversos autores, la prevalencia de obesidad y sobrepeso se ha incrementado globalmente entre los adolescentes [5, 6]. Se ha descrito que la inactividad física en esta etapa es cada vez más frecuente [7] y que los hábitos alimentarios no son adecuados [8-10].

Hay que destacar que la etapa de la niñez y de la adolescencia son primordiales para establecer unos buenos hábitos alimentarios [11-13] que perdurarán en la edad adulta [14]. Unos hábitos saludables inculcados desde una edad temprana tendrán el potencial de aportar beneficios en la salud a largo plazo [15].

En esta etapa del desarrollo la ingesta adecuada de nutrientes va a tener un doble papel: proporcionar los nutrientes para el suministro de energía y permitir la formación de estructuras. En esta etapa y durante toda la vida algunos nutrientes energéticos intervienen además en la regulación hormonal, tanto las proteínas como los lípidos (especialmente el colesterol) intervienen en la síntesis de hormonas de origen proteico (formadas a partir de aminoácidos) como la hormona del crecimiento (GH) y las gonadotropinas, determinantes de las concentraciones de otro péptido, el factor de crecimiento tipo insulina (IGF), o de las hormonas esteroideas (derivadas del colesterol) [16]

Durante la adolescencia se establecen las ingestas recomendadas más elevadas de todo el ciclo vital (exceptuando el embarazo y la lactancia) tanto para la energía como para las proteínas y ciertos micronutrientes como el calcio, el hierro y el fósforo [16], que son necesarios para la síntesis tisular [17].

Nuestro país, junto con Italia, Grecia y Marruecos es la cuna de la famosa dieta mediterránea, considerada desde 2010 como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO [18]. El patrón de dieta mediterránea está caracterizado por el escaso procesamiento industrial de los alimentos, y por el consumo de aceite de oliva, cereales, frutas y verduras frescas o secas, y una proporción moderada de carne, pescado y productos lácteos.

La tendencia actual en cuanto a hábitos alimentarios en poblaciones de adolescentes es alejarse de este modelo de dieta mediterránea hacia un modelo más anglosajón [19-22], proceso que está sucediendo a escala mundial asociado a la globalización.

Hay evidencia de que los adolescentes españoles no llevan a cabo una dieta adecuada. Se ha constatado un alto consumo de grasa (especialmente ácidos grasos saturados) y de azúcares y un defecto de consumo de hidratos de carbono y de micronutrientes (vitaminas y minerales) por debajo de las recomendaciones [23-28].

El consumo de frutas y verduras en población adolescente se ha descrito como inadecuado tanto en España [29] como en Brasil [30], EEUU [23, 31], Republica de Fiyi

[32] o Lituania [33], , hecho que resulta preocupante, ya que hay una amplia evidencia de que una ingesta adecuada de frutas y verduras contribuye en la prevención de enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cánceres [34] además de ayudar en el mantenimiento del peso [35]

En población adolescente se ha descrito un aumento en el consumo de zumos y de refrescos carbonatados asociado a una disminución en el consumo de leche [22, 36-38]. El consumo de leche desplazado por el de otras bebidas no nutritivas conlleva a un descenso de aporte de nutrientes en las dietas de los jóvenes, en especial del calcio [39]. Durante esta etapa la baja ingesta de calcio podría comprometer el correcto desarrollo óseo. Hay que recalcar que en las chicas se han evidenciado valores inferiores de ingesta de calcio que en sus homólogos masculinos [6].

Es indudable que los hábitos alimentarios han variado [20, 40] y sería muy interesante intentar recuperar el patrón de dieta mediterránea que no caracterizó hace unos veinte años. Durante la adolescencia se describe un aumento en la tendencia a saltarse comidas, especialmente el desayuno; así como un aumento de la ingesta de alimentos fuera de casa, y en particular en restaurantes de comida rápida, acompañado de un mayor consumo de snacks [20, 40].

Entre los factores que afectan a la modificación de los hábitos alimentarios destaca el papel de la madre, y de manera más general de la familia. En la sociedad actual los padres trabajan una buena parte del día, y no se dispone del suficiente tiempo y energía para preparar comidas saludables. De esta manera, se pueden llegar a sentir culpables y por lo tanto más permisivos respecto a lo que sus hijos comen y en lo que emplean su dinero [4]. Otros factores son los amigos, la moda, los personajes populares o incluso el propio colegio, lugar en donde el adolescente pasa un gran parte de su tiempo y en donde se debería promocionar e inculcar una alimentación saludable, y sin embargo, nos encontramos con abundantes máquinas expendedoras de snacks y refrescos, publicidad de alimentos no muy aconsejados y menús que no se ajustan a las recomendaciones [41-45].

Otros factores que no guardan una relación tan directa con el entorno cercano son los aspectos políticos, los intereses económicos de la industria alimentaria y el marketing. En relación a este último, se observa que una gran parte de los productos televisados van dirigidos a mujeres, asegurando una óptima combinación entre estética y salud, y en donde es frecuente omitir datos nutricionales relevantes y pretender que estos productos puedan suplantar alguna comida principal [46]. Además, la industria de la alimentación ha centrado sus esfuerzos en alcanzar a los más jóvenes a través de cualquier canal, ya sea la televisión, internet o incluso el propio colegio, ya que contribuyen al grupo que mayor fuente de ingresos genera [47]. Muchos de los alimentos que se anuncian son ricos en grasa, sodio y azúcares simples, afectando especialmente el consumo inadecuado de los más pequeños [48, 49]. Estos intereses comerciales no favorecen hábitos que concuerden con los promulgados dentro de las recomendaciones institucionales relacionadas con la salud [17].

En general entre los adolescentes la dieta inadecuada se acompaña de un aumento de la inactividad [50]. Los beneficios de la actividad física sobre la salud son ampliamente conocidos [51]. Varios estudios han puesto de manifiesto el abandono paulatino de la práctica habitual de actividad físico-deportiva que se produce en la adolescencia, señalándose este hecho especialmente entre los 12 y 18 años [52]. El Consejo Superior de Deportes (2011) ha establecido que el porcentaje de práctica disminuye pasando del 64% entre los 6-7 años al 50% entre los 16-18 años [53]. Por otra parte se ha discutido que en las mujeres este abandono de la actividad se produce en mayor medida que en los varones [53]. Analizando la frecuencia de práctica, las chicas presentan una menor participación en actividades físico-deportivas que los chicos [54, 55] además de reflejar un aumento de sus hábitos sedentarios en esta etapa de la adolescencia [56].

Los principales motivos de abandono de la práctica físico-deportiva son la exigencia del estudio y la pereza y desgana. Los motivos de no práctica de actividad físico-deportiva descritos son: la falta de tiempo, seguido muy de lejos por la pereza, la falta de gusto hacia la misma y el cansancio por el estudio o trabajo [57]. En este sentido, un estudio con 857 adolescentes de Bachillerato en Granada, evidenció que un porcentaje alto de

mujeres y superior al de varones había abandonado la práctica de AF a lo largo del periodo de la ESO. El motivo principal para ese abandono resultó ser la falta de tiempo seguido muy de cerca por la preferencia en la realización de otras actividades de tiempo libre, así como la pereza o desgana [58]. El CSD [53] describe que podemos encontrar que los motivos que dan los jóvenes acerca de la inactividad física son principalmente la falta de tiempo (25%), el hecho de que no les guste (20%) o que no se les dé bien (11%). A lo largo de la etapa escolar la falta de tiempo presenta una evolución creciente, con un volumen de personas que argumentan esta razón cada vez mayor [53].

Por otra parte, en zonas urbanas se ha registrado un mayor grado de inactividad con respecto a las poblaciones rurales [59-61].

Actualmente la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas, y se estima que para mediados del siglo esta proporción se habrá elevado a más de dos tercios [62], lo que resulta un hecho preocupante y alerta sobre la posible inactividad en poblaciones de niños y adolescentes.

Tanto la nutrición como los hábitos de actividad física podrían influir en el rendimiento académico de los adolescentes [63].

Varios aspectos de la nutrición, tanto globales como nutrientes específicos, pueden afectar al correcto funcionamiento del cerebro, y podrían tener implicaciones tanto en la salud mental, estado de ánimo y/o la incidencia de enfermedades degenerativas [64].

Respecto a la influencia de la dieta en el rendimiento escolar, la mayoría de los estudios llevados a cabo se han centrado en como repercute el hambre, la desnutrición y/o la deficiencia de micronutrientes. En países desarrollados se ha analizado el efecto del desayuno sobre diversos índices que valoran la concentración mental [65].

En un estudio de metaanálisis [66] se determinó una relación positiva entre la actividad física y el rendimiento cognitivo en niños y adolescentes de 4 a 18 años de

edad, fijándose en parámetros como test de matemáticas, coeficiente intelectual, test de habilidades verbales y/o perceptivas, entre otros.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la composición de la dieta así como su posible relación con la práctica de actividad físico-deportiva y el rendimiento académico en un grupo de adolescentes femeninas de un Instituto de Enseñanza Secundaria de la Comunidad de Madrid.

## **2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

La dieta y los patrones de actividad física de las adolescentes pueden afectar al rendimiento escolar.

Objetivos:

- Analizar y valorar la dieta de un grupo de mujeres adolescentes de la Comunidad de Madrid.
- Profundizar en la relación entre patrones de alimentación, rendimiento físico y rendimiento académico.





### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio descriptivo y transversal se realizó con un grupo de población de Madrid, concretamente de un pueblo en el Suroeste (Sevilla la Nueva). La muestra estaba integrada por un grupo de adolescentes femeninas y de entre 14 y 17 años matriculadas en 3º y 4º de E.S.O, y 1º de Bachillerato en el Instituto de Educación Secundaria I.E.S Sevilla la Nueva. La muestra en principio estaba formada por veintiuna chicas, cinco abandonaron el estudio, por lo que el grupo quedó reducido a dieciséis adolescentes.

La toma de datos se realizó durante el periodo comprendido entre el 1 de Marzo de 2013 y el 1 de Abril.

Para la participación en el citado estudio, se requirió de una carta de autorización firmada por padres/tutores (anexo 1) ya que todas ellas eran menores de edad, junto con otra en la que se explicaba de forma pormenorizada las variables a medir así como la metodología utilizada para cada objetivo (anexo 2).

Los profesores de biología y de matemáticas del citado IES fueron los encargados de ponerse en contacto con las chicas y de distribuir tanto las autorizaciones (en la primera fase) como las fichas de identificación (en la segunda fase) (Anexo 3).

Se les administraron tres cuestionarios, uno de registro dietético en el que debían rellenar la ingesta de alimentos durante todas las comidas en un periodo de tres días, análisis prospectivo de la dieta de 72 horas (Anexo 4). El segundo cuestionario consistía en una hoja de registro de actividad física o diario de actividad, para los mismos tres días (Anexo 5) y el tercer cuestionario fue de tipo general (Anexo 6). En este último, se reflejaban datos acerca del redimiendo académico, horas de actividad física semanales y hábitos sedentarios.

Para el análisis prospectivo de la dieta de 72 horas así como para el cuestionario de registro de actividad física se requirió que lo rellenasen en tres días de la semana en los que realizasen un diferente grado de actividad: un día “intenso” (el día de mayor

actividad de la semana), un día “festivo” (día elegido del fin de semana o de supuesto descanso total) y un último día “normal”.

Antes de iniciar el cuestionario de registro prospectivo de la dieta (72 horas) se dieron indicaciones acerca de las medidas caseras para la estimación más exacta de cantidades de alimentos consumidos.

Se realizaron medidas antropométricas (peso, talla, perímetros y pliegues) durante los recreos del I.E.S Sevilla la Nueva, concretamente de 11:10 a 11:40, en el mes de Marzo. Dichas medidas se realizaban en un laboratorio de biología acondicionado para tal fin y en presencia de la profesora de matemáticas del centro.

Con el objetivo de estandarizar las medidas de peso corporal y de talla, se requirió a las participantes que el día de medida llevaran ropa cómoda, como pantalones y camiseta cortos. En la medida del perímetro de la cadera, se restó 1 cm a todas las participantes que llevaran un vaquero corto con el fin de ajustar el exceso de tela y pliegues que esta prenda conlleva.

El peso se determinó mediante báscula digital (LAICA®) con margen de error de  $\pm 0,1\text{K}$ .

La altura fue determinada utilizando un estadiómetro realizado de forma artesanal con una cinta métrica adherida a la pared. Para esta determinación las adolescentes se colocaron de pie, con los talones juntos y los pies formando un ángulo de  $45^\circ$ . El registro se efectuaba sirviéndose de la tapa de una caja de cartón (estructura plana que se colocaba perpendicular a la pared). La toma de esta medida se realizó en inspiración forzada y tras haber situado su cabeza en el plano de Frankfort.

Para la determinación del pliegue del tríceps se realizaron 2 tomas utilizando un plicómetro Holtain®. Este pliegue se tomó en el punto medio acromio-radial, en la parte más posterior del brazo y de manera paralela al eje longitudinal del mismo.

Los perímetros de la cintura y de la cadera, ambos se tomaron utilizando una cinta métrica de costura, flexible pero inextensible. El perímetro de la cintura se midió en el punto medio entre el borde costal y la cresta iliaca, correspondiendo con el menor

perímetro de esta región anatómica. Por otro lado, el perímetro de la cadera se tomaba cogiendo el punto más prominente de los glúteos y pasando la cinta a nivel de la sínfisis púbica.

A partir de estas medidas se calcularon otras variables antropométricas: Índice de Masa Corporal (IMC) y el Índice cintura– cadera (I.C.C).

Para el análisis de la composición de la dieta se han utilizado los datos procedentes del análisis prospectivo de la ingesta de tres días. En dichos cuestionarios se les requirió que registrasen las cantidades de alimentos con medidas tales como tamaño del recipiente, cucharadas o centímetros en el caso del pan), así como el tipo de aceites (de girasol, oliva, etc) y de lácteos (enteros, semidesnatados, desnatados) consumidos en cada comida.

Las dietas fueron analizadas mediante el software Dial Alce Ingeniería® realizado con la colaboración del Departamento de Nutrición de la Facultad de Farmacia de la UCM. Los alimentos consumidos y recogidos en los tres días de registro, se dividieron en diferentes comidas que correspondían a: desayuno, aperitivo, almuerzo, merienda, cena y tentempié antes de dormir o resopón.

Este programa permite introducir los alimentos consumidos en las diferentes comidas (desayuno, aperitivo, almuerzo, merienda, cena y resopón) y analizar tanto la dieta total consumida como la composición y la distribución de la energía en cada una de las comidas realizadas.

Debido a que el citado software Dial es una base abierta, se pudo completar con platos nuevos (recetas) y/o alimentos no registrados previamente, lo que me permitió completar mi formación con el uso práctico de este programa.

Según el grado de actividad física semanal (número horas a la semana) he clasificado a las adolescentes en cuatro grupos.

GRADO DE ACTIVIDAD FÍSICA	HORAS DE ACTIVIDAD FÍSICA
Sedentarias	$\leq 2$ horas
Poco activas	> 2-4 horas
Activas	> 4-7 horas
Muy activas	> 7 horas

Se ha estimado un índice de actividad teniendo en cuenta tanto la práctica organizada de AF como la no organizada, y excluyendo el tiempo de actividad física en horario lectivo. Para estimar el grado de actividad física se han sumado las horas de AF en el horario extraescolar y las realizadas durante los fines de semana.

Para el análisis del rendimiento académico, he considerado la nota media del curso académico anterior así como la de la primera evaluación del curso académico actual (evaluación de Diciembre de 2012). La nota media se refiere a las calificaciones obtenidas en 10 asignaturas (6 asignaturas comunes para todos los alumnos y 4 asignaturas optativas que determinan el itinerario escogido por el alumno).

Según esto he clasificado a mi muestra en cuatro niveles de rendimiento académico: muy bajo, bajo, bueno y muy bueno.

RENDIMIENTO	NOTA MEDIA
Muy bajo	$\leq 5$
Bajo	5-6
Bueno	6-7,5
Muy bueno	>7,5

Los datos se han analizado mediante el paquete estadístico SPSS versión 20.0 para Windows.

Se ha realizado la prueba t de Student para muestras independientes y aplicándose en la comparación de las medias.

Se ha calculado el test de Pearson para buscar las posibles correlaciones significativas entre parámetros nutricionales y/o de actividad física, así como aquellos relativos al rendimiento académico.



#### 4. RESULTADOS

La muestra seleccionada fue de veintiuna mujeres, todas ellas alumnas del IES de Sevilla la Nueva de Madrid, pertenecientes a los cursos de 3º, 4º de E.S.O y 1º de Bachillerato. De estas veintiuna alumnas que iniciaron el estudio, dieciséis (76%) lo terminaron, ya que entregaron todos los cuestionarios con la información necesaria para poder ser procesada.

Las características generales de la muestra se definen en la tabla 1

<b>Muestra</b>	<b>Media <math>\pm</math> de</b>
Edad (años)	16,4 $\pm$ 0,8
Menarquia (años)	11,6 $\pm$ 1,0
Peso (Kg)	55,2 $\pm$ 6,7
Altura (cm)	163 $\pm$ 7
IMC	20,9 $\pm$ 3,1
Perímetro cintura (cm)	71 $\pm$ 6
Perímetro cadera (cm)	95 $\pm$ 5
I.C.C. (%)	75 $\pm$ 6
Pliegue tríceps (mm)	20,8 $\pm$ 7,2

Tabla 1. Características generales de la muestra

Los datos de IMC (20,9) y del I.C.C (75) nos indican que la muestra analizada de mujeres adolescentes se encuentra dentro de los rangos de normalidad.

Ninguna de las chicas analizadas presentaba IMCs superiores a 30, y únicamente una se podría clasificar con sobrepeso, ya que se encontraba entre 25 – 30 (IMC = 27,7).

Tras comparar el peso y la talla de nuestra muestra con los datos del estudio longitudinal “Patrones de crecimiento en España” realizado por el grupo de Carrascosa, A. et al (2003) [67], nuestras adolescentes se encontraron para ambos parámetros en el percentil P50.

Por el contrario, cuando comparamos el pliegue de tríceps con la población analizada por la Fundación Orbegozo (Bilbao, 1988) por el grupo de Hernández, M. et al [67], nuestras estudiantes se encontraron para este parámetro en un percentil P78.

#### 4.1 ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN DE LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS

El aporte medio de energía de la dieta de nuestras adolescentes fue de  $2131 \pm 517$  Kcal.

La energía total de la dieta se distribuyó en seis comidas: Desayuno, tentempié de media mañana, almuerzo, merienda, cena y tentempié antes de irse a la cama o resopón. El termino snacks se refiere a la suma del tentempié de media mañana, la merienda y el resopón.

La distribución de la energía (Kcal  $\pm$  de) en las diferentes comidas se presenta en la figura 1.

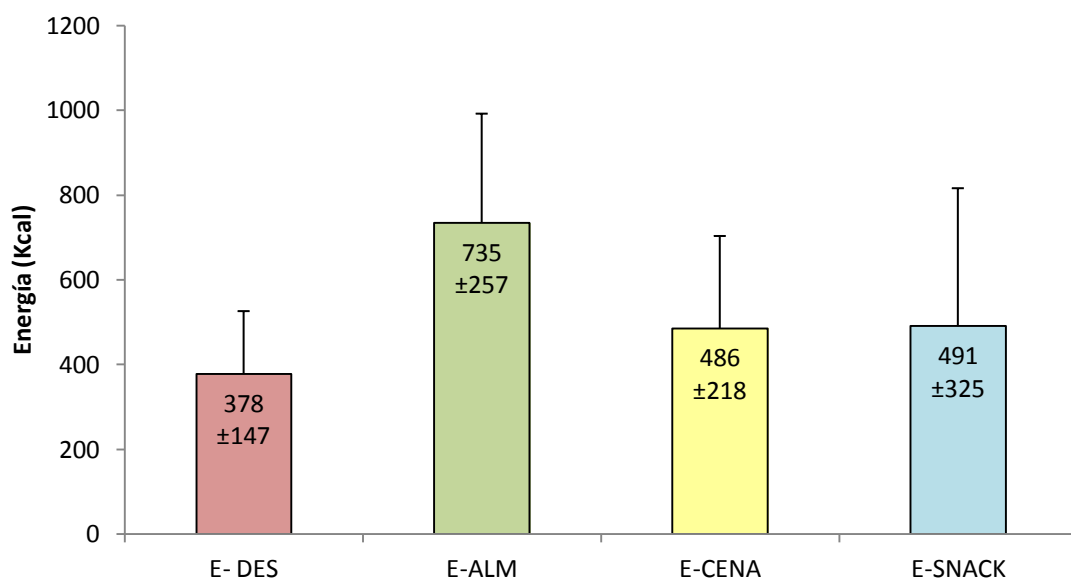


Figura 1. Distribución de la energía (kcal $\pm$ de) en las diferentes comidas

La energía aportada por cada comida expresada en porcentaje se muestra en la tabla 2.



	Desayuno	Almuerzo	Cena	Snacks
<b>Energía % del total</b>	19%	35%	23%	22%

Tabla 2. Porcentaje de energía aportada por cada comida

En cuanto al aporte de energía en el periodo de la mañana, el desayuno por sí solo resultaría insuficiente si no se acompañase de un tentempié de media mañana. En nuestro caso, el tentempié de la media mañana suponía una tercera parte de la energía consumida en forma de snacks, o lo que es lo mismo, un 8% de la energía total. Solo encontramos dos estudiantes que no realizaron ninguna comida a media mañana.

Si se consideran las recomendaciones de distribución de la energía en las diferentes comidas a lo largo del día, el porcentaje de energía del total que le corresponde al almuerzo es del 30%. En nuestro caso, las adolescentes superaron este valor (35%).

La distribución de la energía expresada en forma de porcentaje de energía aportada los diferentes macronutrientes se presenta en la figura 2.

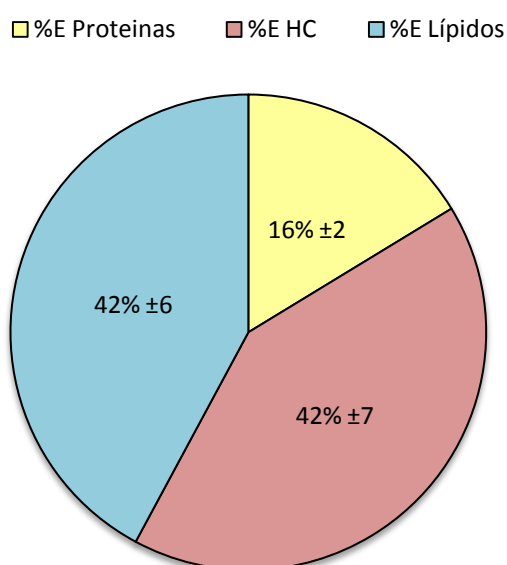


Figura 2. Distribución de energía por diferentes macronutrientes.

Los hidratos de carbono y los lípidos aportaron el mismo porcentaje de la energía total consumida (42 %) y las proteínas un 16 %. Comparando los resultados con las recomendaciones de la Food and Nutrition Board [68], se observó que ingesta de lípidos fue superior al intervalo recomendado (20-35%), y que los hidratos de carbono no alcanzaron el margen recomendado (45-65%). En cuanto a aporte de proteínas se encontró dentro de los valores recomendados por la FNB (10-30%).

Al analizar la distribución de la energía en las diferentes comidas (figura 3) se observa que la comida a comida mas desequilibrada fue la cena, con un aporte de energía derivada de los lípidos del 53%, y un 27% de la energía procedente de los hidratos de carbono.

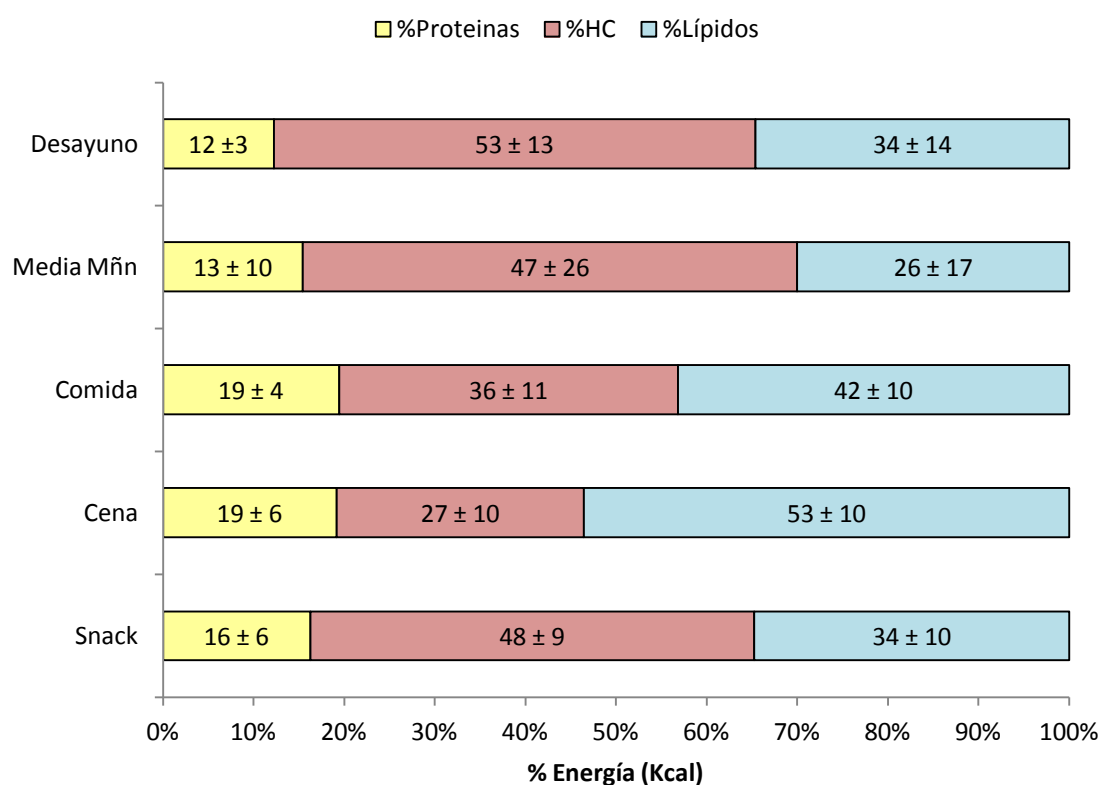


Figura 3. Distribución de energía por macronutrientes en las diferentes comidas

El porcentaje de energía más alto aportado por los hidratos de carbono se observó en el desayuno (53%), lo que es habitual en dietas occidentales.

Los tentempiés (snacks) que las adolescentes tomaron principalmente fuera de casa y que fueron elegidos por ellas mismas, mostraron una distribución de energía con un porcentaje de grasa menor que el porcentaje de lípidos medio registrado.

En el análisis estadístico se encontró una correlación positiva ( $r=0,635$ ;  $p<0,01$ ) entre el porcentaje de energía de los lípidos de los snacks y la ingesta energética total.

La distribución de energía expresada en forma de porcentaje de la energía total consumida y en Kcal medias ( $\pm$ de) según los grupos de alimentos ingeridos se puede observar en la figura 4.

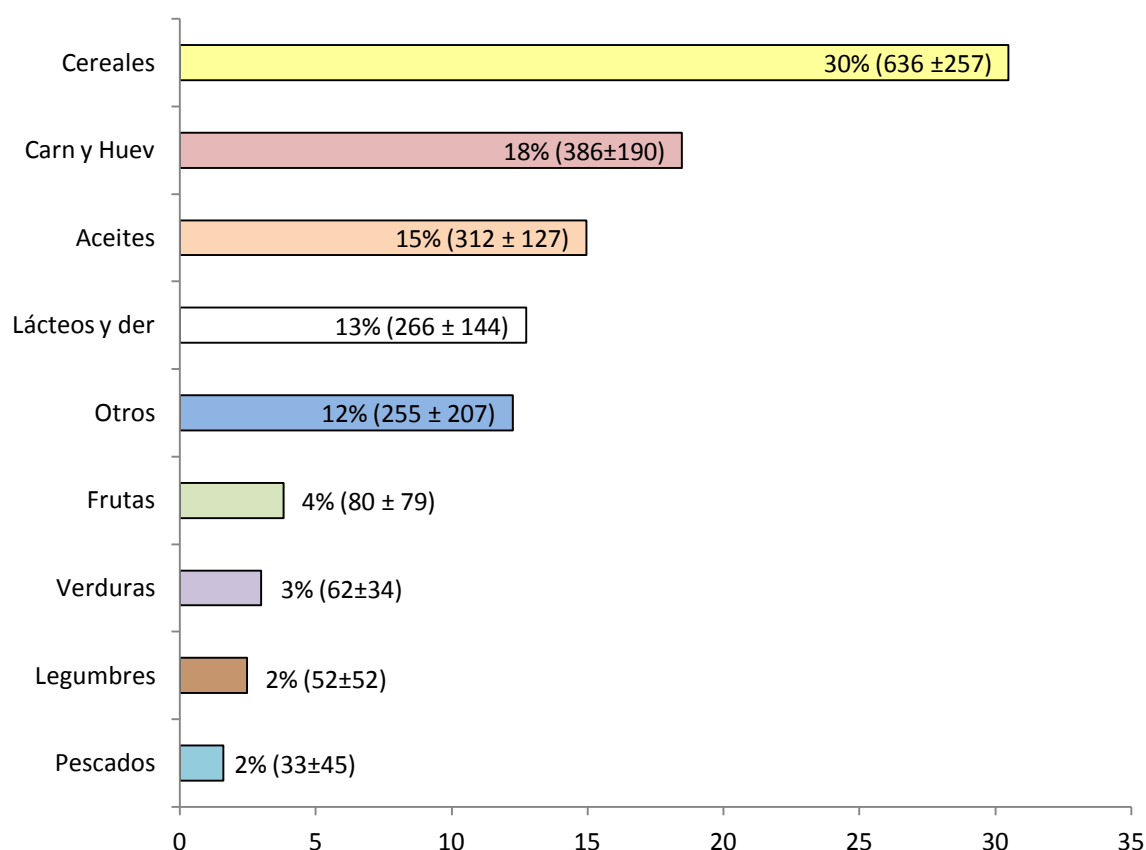


Figura 4. Contribución de los grupos de alimentos al aporte energético diario (% energía del total, Kcal  $\pm$ de)

La distribución de los diferentes tipos de lípidos en la dieta expresada en forma de % se expresa en la figura 5.

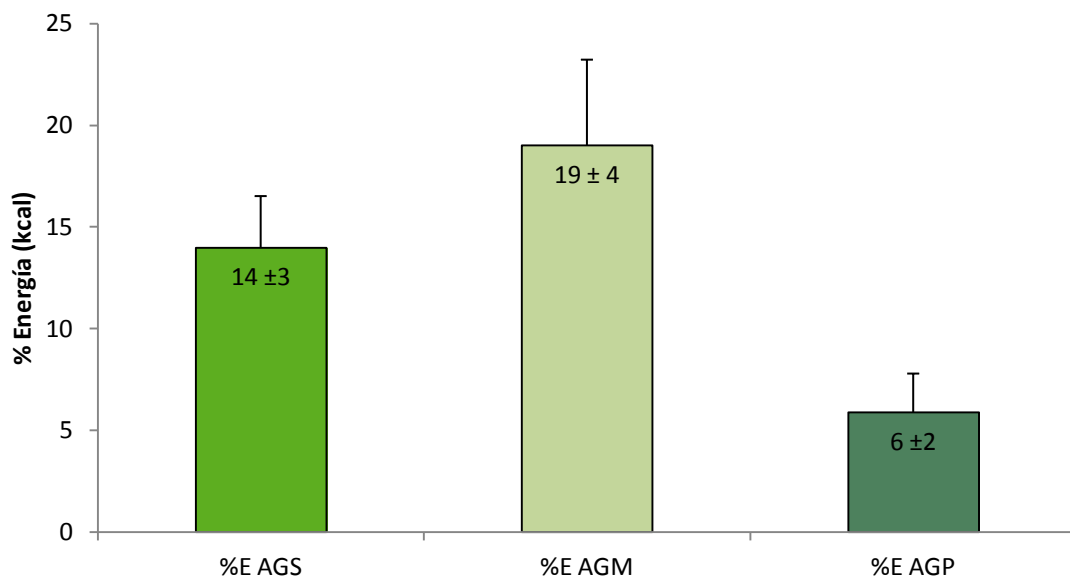


Figura 5. Energía aportada por los diferentes tipos de lípidos.

Los valores de aporte de energía por parte de los ácidos grasos saturados fueron superiores a lo recomendado por organismos oficiales de gran relevancia como la Organización Mundial de la Salud (OMS) [69] o la American Heart Association (AHA) [70].

A continuación se presenta los resultados obtenidos para una serie de nutrientes - colesterol, fibra, calcio, hierro, magnesio, vitamina D y vitamina E - considerados como “nutrientes de interés”, debido a que sus valores se encuentran por exceso o por defecto fuera de las recomendaciones.

En la tabla 3 se refleja la ingesta media de colesterol y fibra comparados con las recomendaciones, observándose un exceso en la ingesta de colesterol y un defecto en la ingesta de fibra.

	<b>Colesterol</b>	<b>Fibra</b>
	<b>(mg/día)</b>	<b>(g/día)</b>
<b>Valores de referencia</b>	<300	26
<b>Consumo</b>	322,7±118	16,4±2,7
<b>% RDA</b>	108%	63%

Tabla 3. Ingesta de colesterol y fibra

Los valores del colesterol se han comparado con las recomendaciones de la American Heart Association (AHA), mientras que para el resto de valores - fibra, calcio, hierro, magnesio, vitamina D y vitamina E- se ha utilizado como referencia la Food and Nutrition Board (FNB, 2006).

Únicamente el 50% de las chicas presentaron unos valores de ingesta de colesterol inferiores a los niveles máximos aconsejados. Hay que destacar que en lo que se refiere a la ingesta de fibra, ninguna de las adolescentes alcanzó los valores de referencia (FNB, 2006).

	<b>Calcio</b>	<b>Hierro</b>	<b>Magnesio</b>	<b>Vit. D</b>	<b>Vit. E</b>
	<b>(mg/día)</b>	<b>(mg/día)</b>	<b>(mg/día)</b>	<b>(µg/día)</b>	<b>(mg/día)</b>
<b>RDA</b>	1300	15	360	15	15
<b>Consumo</b>	891±258	13,1±2,9	244±38	2,3±2	7,4±3
<b>% RDA</b>	69%	87,3%	68%	15%	49,3%

Tabla 4. Ingesta de minerales y vitaminas

En relación al consumo de vitaminas y minerales, se encontraron valores inferiores a las recomendaciones establecidas por la FNB para el calcio, hierro, magnesio, vitamina D y vitamina E. Con respecto al aporte de calcio y magnesio, ninguna de las

adolescentes registró los valores de referencia. Únicamente una estudiante alcanzó los valores recomendados para la ingesta de vitamina D.

Los valores de vitamina D ingerida en la dieta fueron deficitarios, pero hay que señalar el importante papel que juega la síntesis endógena de esta vitamina que por la acción de los rayos ultravioleta de la luz solar puede sintetizarse a partir de un precursor localizado en la piel.

Se ha encontrado en el análisis estadístico una correlación positiva ( $r=0,685$ ;  $p<0,01$ ) entre la ingesta de vitamina D y el consumo de pescado, entre el hierro y el consumo de carne ( $r=0,785$ ;  $p<0,01$ ), y entre el calcio y el consumo de lácteos ( $r=0,859$ ;  $p<0,01$ ).

#### 4.2 ANÁLISIS DE LOS HÁBITOS DE ACTIVIDAD FÍSICO DEPORTIVA

Según el DECRETO 23/2007, de 10 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. (BOCM del 29 de mayo de 2007), el tiempo dedicado a la asignatura de Educación Física es de dos horas lectivas a la semana. Por tanto este nivel de actividad se ha considerado como el mínimo y no se ha tenido en cuenta para la clasificación de las estudiantes en los diferentes niveles de actividad.

Según los resultados de los cuestionarios, se ha clasificado a las estudiantes en cuatro grupos de acuerdo con las horas de actividad físico-deportiva practicadas en total (horario extraescolar y fin de semana) a la semana. La siguiente distribución con las horas de actividad física semanal se puede apreciar en la tabla X

	<b>Sedentarias</b> <b>≤ 2horas/s</b>	<b>Poco activas</b> <b>&gt; 2-4 horas/s</b>	<b>Activas</b> <b>&gt; 4-7 horas/s</b>	<b>Muy activas</b> <b>&gt; 7 horas/s</b>
<b>Chicas Sevilla</b>	6	5	2	3
<b>la Nueva(n=16)</b>				

Tabla 5. Clasificación estudiantes en función de las horas de actividad física

Un 37% de las adolescentes han sido clasificadas como “sedentarias”, un 31% como “poco activas” y un 31% como activas y/o muy activas.

La distribución de estudiantes según las horas totales de actividad físico-deportiva semanal queda representada en la figura 6.

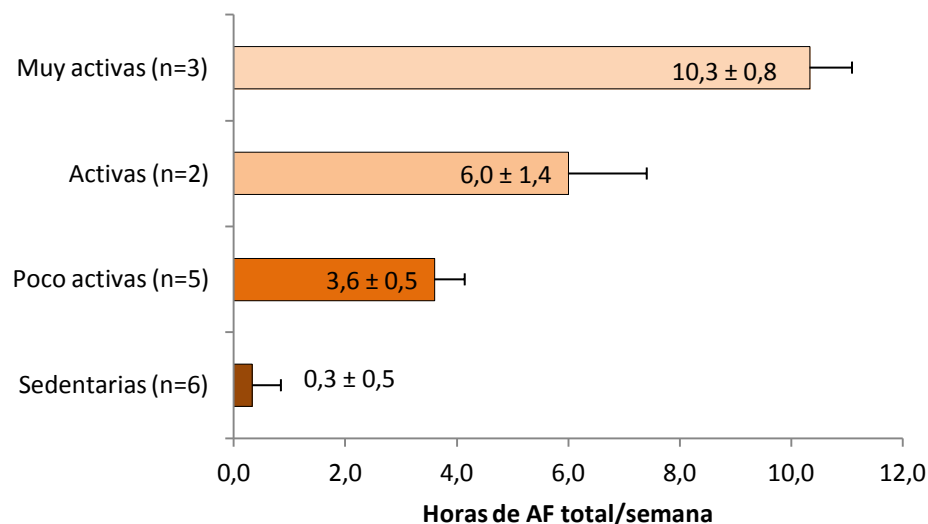


Figura 6. Distribución estudiantes según horas de actividad física total a la semana

Se observó que los diferentes grupos realizaron su tiempo de actividad física en dos categorías: actividades extraescolares y fin de semana. A continuación se presentan las horas que registró cada grupo de media en actividades físico-deportivas tanto extraescolares, figura 7, como en el fin de semana, figura 8.

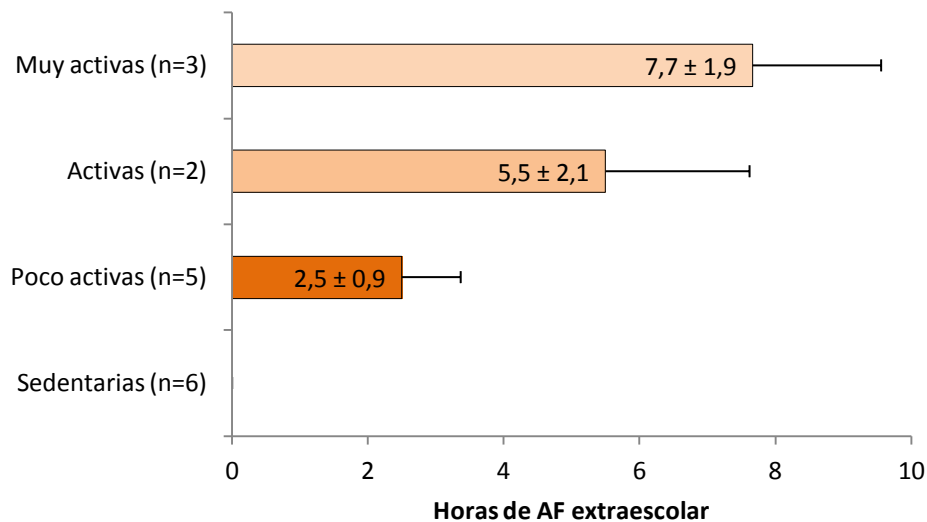


Figura 7. Distribución estudiantes según horas de actividad física en horario extraescolar

En el análisis estadístico se ha encontrado una correlación entre la nota de Educación Física y el número de horas de actividad física total ( $r=0,577$ ;  $p<0,05$ ).

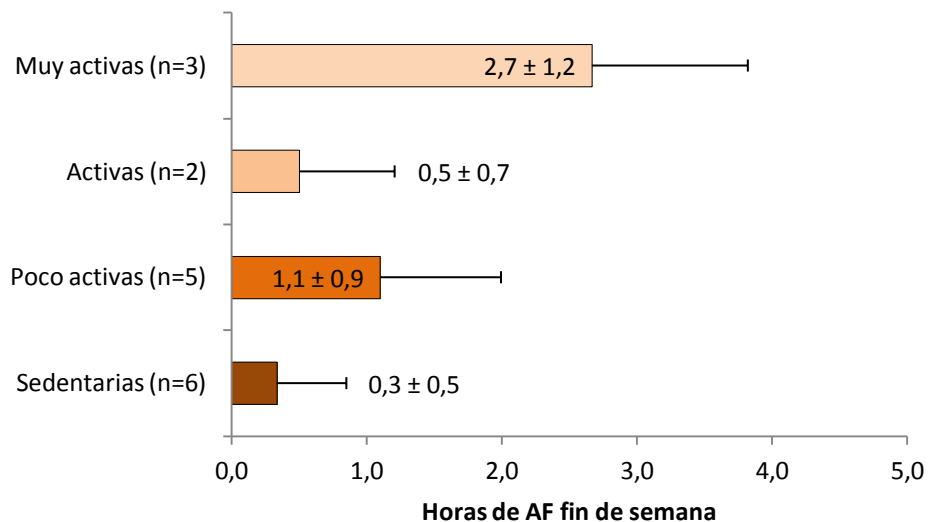


Figura 8. Distribución estudiantes según horas de actividad física en el fin de semana

Se ha analizado el tiempo dedicado a actividades sedentarias, expresado como número de horas diarias sentado frente pantalla, y se representa en la figura 9 en los mismos grupos antes mencionados.



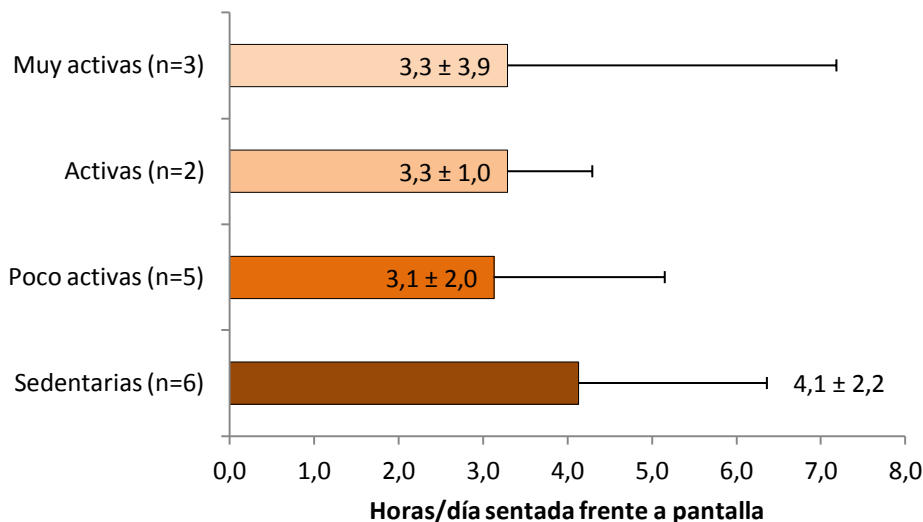


Figura 9. Distribución estudiantes según horas al día de hábitos sedentarios

Se observa una tendencia no significativa, a que las adolescentes calificadas como sedentarias (<2h de AF semanales) empleen más tiempo en hábitos sedentarios que sus compañeras más activas.

#### 4.3. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Según los resultados registrados para valorar el rendimiento académico (nota media curso anterior y evaluación pasada de Diciembre de 2012), se han establecido cuatro grupos. El grupo I con un rendimiento muy bajo y calificaciones igual o inferiores a 5 (n=2; 12%); el grupo II definido por un rendimiento bajo con notas entre 5 y 6 (n=3; 19%); el grupo III definido con un rendimiento bueno con calificaciones entre 6 – 7,5 (n=5; 31%); el grupo IV definido con un rendimiento muy bueno con notas superiores a 7,5 (n=6; 38%).

La nota media de cada grupo se presenta en la figura 10, y se observa que el grupo estudiado tiene en general un buen rendimiento académico, lo que sitúa a la muestra sesgada con respecto a población normal de cualquier IES en estos mismos cursos. Hemos observado que el 69% presenta un rendimiento general del curso bueno o muy bueno, y que en la asignatura de Educación Física el 100% ha sido calificado con un rendimiento bueno o muy bueno.

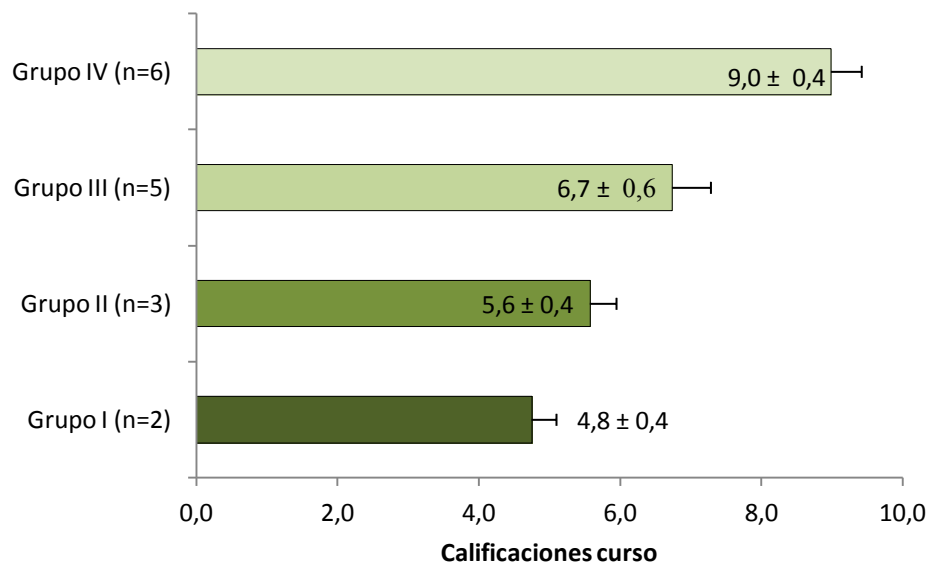


Figura 10. Distribución estudiantes según nota media en el curso

En el rendimiento académico se valoró específicamente la calificación obtenida en la materia de Educación física. Clasificando a las estudiantes de la misma manera que en el apartado anterior, en la figura X se puede observar las notas medias obtenidas en Educación Física por cada grupo.

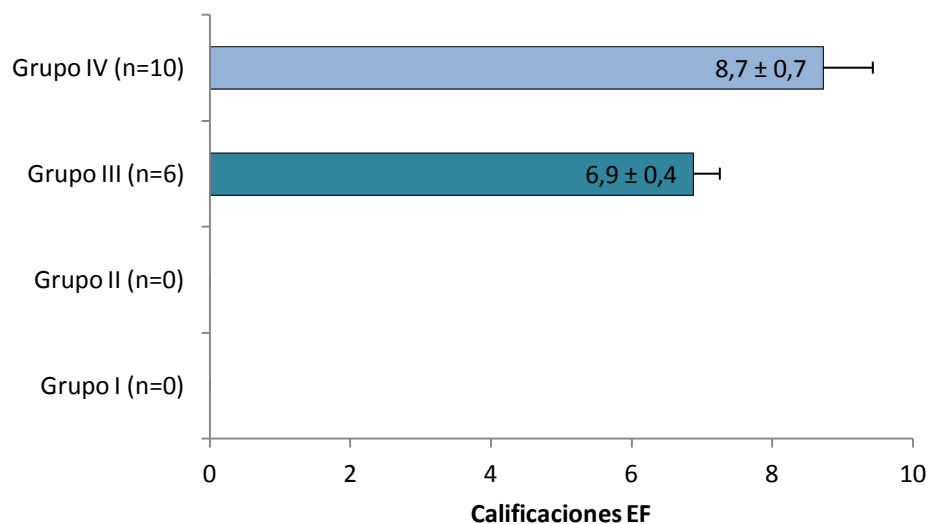


Figura 11. Distribución estudiantes según nota media en Educación Física

Se ha encontrado una correlación ( $r=0,705$ ;  $p<0,01$ ) entre el número de horas de actividad física total y la nota de Educación Física.



#### 4. DISCUSIÓN

La muestra analizada no es extrapolable a la población de adolescentes españolas en la Comunidad de Madrid y difiere tanto en su composición corporal (ya que el IMC y los pliegues del tríceps fueron normales) como en el rendimiento académico (nivel medio-alto) y los hábitos de actividad física, en los que más del 50% de la muestra alcanza los niveles mínimos de 30 minutos de actividad. Además el tamaño de la muestra es pequeño y solo incluyó a mujeres que tenían un buen rendimiento académico.

Para realizar el citado estudio el profesor de biología fue el que eligió mi muestra de adolescentes en función de su rendimiento académico y de su buena disposición.

La prevalencia de sobrepeso fue inferior a la encontrada en otros estudios en poblaciones de edad y sexo similares, un 6% frente al 13,3% en un grupo de 17 adolescentes de 16-19 años de Soria capital [71], o el 12,2% para una muestra de 197 mujeres de 14-18 años de Valladolid [72].

En nuestra muestra de adolescentes hemos observado un porcentaje de inactividad (37%) inferior al descrito en otras poblaciones de características semejantes [73, 74].

El número de horas semanales dedicadas a hábitos sedentarios frente una pantalla (3,6 h/s) resultó inferior a la media registrada en otros estudios [75]. Se observó un aumento en el tiempo dedicado a actividades sedentarias durante el fin de semana con respecto a los días laborables, similar al reflejado por otros autores [73].

En nuestro caso hemos observado una media de 34 minutos diarios dedicados a realizar AF, valor que se encuentra ligeramente por encima de otras poblaciones homólogas de EEUU [76].

EL aporte medio de energía en la dieta de nuestras adolescentes fue de  $2131 \pm 517$  Kcal.

El aporte de energía fue similar al observado en otros estudios tanto de ámbito nacional[77], como en los reflejados a partir de encuestas nutricionales realizadas en comunidades autónomas (Cataluña) [78], y a nivel mundial [10, 23, 25].

El aporte calórico del desayuno fue similar a los valores observados en otros estudios tanto de ámbito nacional como internacional [79-81] realizados con muestras de similares características.

La ingesta energética correspondiente al tentempié de media mañana fue inferior al descrito por otros autores con muestras homólogas tanto de ámbito rural [82] como urbano [80].

La calidad del desayuno fue determinada en función de si consumían al menos un alimento del grupo de lácteos, cereales y frutas. Si consumían alimentos de un solo grupo se determinó una calidad del desayuno insuficiente, dos grupos de alimentos determinaban una calidad mejorable, y tres grupos una calidad buena.

El 18% de las adolescentes consumió un desayuno de calidad insuficiente, el 75% mejorable y únicamente una de ellas obtuvo la calificación de un desayuno de buena calidad. Estos datos fueron similares a los encontrados en una población de estudiantes de E.S.O de Zaragoza[83], en donde al 60% se les calificó como consumidores de un desayuno de calidad mejorable y un 18% consumidores de desayuno de calidad insuficiente.

El consumo de grasa sobrepasó los porcentajes adecuados (AMRD). Esto en parte fue debido a que un 56% de las estudiantes consumía leche entera. Datos similares se encontraron en un estudio realizado en Santander (63%) con una muestra de características semejantes [80].

La ingesta de energía procedente de los diferentes macronutrientes se ha comparado con las AMRD citadas en las Dietary References Intakes por la Food and Nutrition Board (FNB, 2006). Se puede observar como las proteínas se ajustan al rango de distribución aceptable de macronutrientes, mientras que los lípidos y los hidratos de carbono se encuentran en exceso y en defecto respectivamente.

El porcentaje de energía derivado de proteínas (16%) fue similar al descrito en otras poblaciones de España con muestras de similares características [72, 84].

La energía aportada por los hidratos de carbono (HC) fue insuficiente y menos de la mitad de las adolescentes alcanzaron los valores del rango recomendado de distribución energética (45%-65%) por la FNB. Un aporte de energía deficitario de HC también se ha observado en comunidades autonómicas [78, 84] y a nivel nacional en el estudio Enkid [77].

A nivel europeo el porcentaje de energía derivado de los HC fue del 54% en Finlandia [85], del 49% en Suiza [86], del 49,3% en Bélgica [25], del 53,0% en Italia [10] y del 51% en Reino Unido [87].

Se ha observado a nivel europeo en las últimas décadas una tendencia en aumento en el consumo de azúcares y dulces, mientras que en España este consumo de dulces se ha mantenido estable en los últimos años y se ha reducido el consumo de cereales [88].

El aporte calórico procedente de los lípidos fue del 42,0% del aporte energético total, valor que excede las recomendaciones (FNB, 2006). Datos similares a los descritos se observaron en otros estudios tanto a nivel rural [84] como urbano [89] realizados con muestras de similares características.

Hay que destacar que según la bibliografía[90] en Europa las cifras más elevadas de proporción de energía derivada de los lípidos se alcanzan en España, Grecia, Bulgaria, Irlanda y Reino Unido.

Al analizar los diferentes tipos de lípidos consumidos, asociaciones como la American Heart Association (AHA) indican que los ácidos grasos saturados no deberían aportar más 10% de la energía total diaria. En este grupo la ingesta supuso un 14%. En otros países de Europa como Reino Unido, Grecia o Bélgica [90] se aprecia de la misma manera un elevado porcentaje de energía derivado de los ácidos grasos saturados. Esto podría relacionarse con los cambios alimentarios que se han producido en las poblaciones industrializadas en los últimos años, con la introducción de comidas rápidas o “fast food” y bebidas hipercalóricas, altas en contenido energético y graso, con proporción importante de ácidos grasos saturados.

La OMS [69] establece que los ácidos grasos poliinsaturados deben aportar entre el 6 – 10% de la ingesta energética total. En nuestra muestra se observaron valores del 6,0%. Por el contrario otros estudios reflejan que estos ácidos grasos no alcanzan las recomendaciones [77, 84].

Encontramos un aporte de colesterol por la dieta superior al recomendado (300 mg/día) por la American Heart Association, de la misma manera que otros autores tanto a nivel de Comunidades Autonómicas [71, 72, 91] como de ámbito nacional [77]. En concreto el estudio de Badajoz [91] describió valores superiores a los 400 mg/día para población adolescente femenina.

Los riesgos de una dieta rica en colesterol y ácidos grasos saturados son bien conocidos por sus consecuencias, sobre todo, a nivel cardiovascular, pero también los beneficios de la ingesta de ácidos grasos insaturados a este mismo nivel.

Es evidente el abandono del patrón alimentario mediterráneo por parte de la población en general, lo que ocasiona un consumo de colesterol y grasas saturadas incrementado en nuestra sociedad, hecho que también queda reflejado en nuestros datos. Por otra parte se ha descrito que los niveles séricos de colesterol se han duplicado en los adolescentes españoles en las últimas décadas [20].

En otros estudios [72, 77, 84, 89] se apreció una elevada ingesta de ácidos grasos monoinsaturados asociado al consumo de aceite de oliva. Este hecho podría explicar que, según los valores observados por Harika (2011) [90], la contribución energética total por parte de los lípidos sea más alta en países de la cuenca mediterránea como Grecia Y España que en otros como Dinamarca, Australia o Canadá.

En cuanto al análisis de los grupos de alimentos ingeridos hemos observado una alta ingesta de carnes, huevos y aceites, y un consumo deficiente de frutas, lácteos y pescados.

Este patrón dietético fue similar al descrito previamente [71], y pone de manifiesto una tendencia de la sociedad española hacia el seguimiento de modelos occidentales de hábitos alimentarios. En general se observó un desequilibrio en la contribución de



los macronutrientes energéticos, con un incremento en el aporte de las proteínas y grasa de origen animal y un defecto en la ingesta de hidratos de carbono.

El alto porcentaje de energía aportado por los lípidos, y en especial por los ácidos grasos saturados y el colesterol está asociado al alto consumo de bollería industrial, carnes y derivados, huevos, aceites y el consumo preferentemente de leche entera por parte de nuestras adolescentes.

Los niveles de energía derivados de los hidratos de carbono no alcanzaron las recomendaciones debido a la insuficiencia en el consumo de frutas y lácteos.

Dentro de los HC no absorbibles se encuentra la fibra, que es un nutriente básico, fundamental para regular el tránsito, el ritmo intestinal y mantener el ecosistema de la flora bacteriana. Ninguna de las adolescentes alcanzó los valores de referencia aconsejados por la FNB de 26 g/día.

En el estudio Enkid [77] en España o el ENCAT [78] en Cataluña, las ingestas de fibra en la población adolescente femenina tampoco alcanzaban las recomendaciones y se describieron valores similares (14,8 g/día y 17,4 g/día) respectivamente.

En otros estudios europeos [10, 25, 85] se describen de la misma manera ingestas bajas de fibra con población adolescente.

El insuficiente aporte de fibra en nuestras adolescentes se podría asociar al bajo consumo de fruta, verduras y/o cereales integrales, lo que también se relaciona con un escaso aporte de vitaminas y minerales.

En este trabajo se he centrado la atención en una serie de micronutrientes (calcio, hierro, magnesio, vitamina E y vitamina D) cuya ingesta ya ha sido alertada como insuficiente para poblaciones adolescente [92].

Durante esta etapa de crecimiento se produce el 30% del incremento total de la densidad mineral ósea [16] lo que se asocia con un aumento de los requerimientos de calcio asociados al crecimiento y a la mineralización ósea.

Se han observado bajas ingestas de calcio (891 mg/día) inferiores a las RDA establecidas por la FNB. Otros trabajos ponen de manifiesto esta insuficiente ingesta de calcio entre los adolescentes, especialmente entre las chicas [6].

En Europa [93-95] se ha descrito un consumo de calcio insuficiente, encontrando valores ligeramente superiores en países del norte como Finlandia [85] o Suecia [81].

Se debería incrementar el consumo de leche y yogures desnatados, para que ello pudiese contribuir al correcto aporte de calcio y evitar, al mismo tiempo, que su consumo contribuya a incrementar los niveles de ingesta de grasa por la dieta.

El déficit de hierro es común durante la adolescencia y podría inducir a una anemia asociada al crecimiento. Nuestros resultados fueron similares a los referidos en otros estudios como el Enkid [77] con 12,5%, o el ENCAT (2002-2003) en Cataluña [78].

Por el contrario otros autores [84, 91] describen valores de ingesta de hierro ajustados a las recomendaciones.

La deficiencia en hierro es frecuente en países desarrollados [10, 23, 25, 85, 95] y se ha asociado en esta etapa a una alta incidencia de anemia asociada al estirón puberal.

Una de las medidas para mejorar la calidad de la dieta de nuestro grupo de adolescentes sería incrementar el consumo de cereales fortificados con hierro con el fin de ajustarse a las recomendaciones (FNB, 2006). Únicamente un 25% de las estudiantes tomaron cereales de manera habitual, y en ellas se observó los valores más altos de ingesta de hierro.

El magnesio es otro de los minerales que se ha tenido en cuenta debido al crecimiento muscular y óseo acelerado de esta etapa.

Se ha señalado que la dieta no cubrió las recomendaciones de Mg en adolescentes españolas[77] y catalanas [78], mientras que en otros casos [72] se ajustó a las recomendaciones.

El aporte de Mg deficiente en las dietas de las adolescentes analizadas refleja un bajo consumo de frutas, verduras, cereales integrales y frutos secos.

Muy pocos alimentos contienen vitamina D (principalmente el pescado marino, y también la mantequilla, los huevos, el hígado y otras vísceras) en las sociedades occidentales estos se consumen escasamente [96].

La ingesta de vitamina D (2,3 µg/día) no alcanzó los valores recomendados y fue similar a la reflejada en otros estudios como en Enkid [77] o en ENCAT [78].

Otras poblaciones de adolescentes en países como USA [23], Finlandia [85] o Reino Unido [87] alertan del consumo insuficiente de esta vitamina.

Como citamos anteriormente, la correlación positiva entre el consumo de pescado y la ingesta de vitamina D nos refuerza la ingesta deficitaria de esta vitamina debido al insuficiente consumo de pescado.

Sin embargo la vitamina D puede sintetizarse de forma endógena por síntesis cutánea inducida por la radiación solar. En nuestro país esto supone la principal fuente de esta vitamina. Las características de España (localización geográfica y horas de exposición a la luz solar) hacen posible que la síntesis endógena cubra la mayor parte de las necesidades de esta vitamina (al menos durante primavera, verano y parte del otoño).

La ingesta de vitamina E de nuestra muestra de adolescentes fue similar a la observada en otras poblaciones de adolescentes españolas [72, 77, 84].

Otros autores han observado un aporte insuficiente de vitamina E en poblaciones adolescentes americanas y finlandesas[23, 85].

En cuanto a la relación entre la nutrición y el rendimiento cognitivo, la mayor parte de los trabajos se han centrado en el efecto del desayuno sobre el rendimiento académico.

Wi-Young So (2013) [97] y Garje (2008) [98] encontraron una relación entre la frecuencia de consumo del desayuno y el rendimiento académico (a través del letter cancellation test, PGI memory scale y calificación del curso anterior). Por su parte, Pollit y col [99] observaron que el ayuno no prolongado (saltarse el desayuno) se relacionó con un descenso en la capacidad de resolución de problemas (MFF test y HCI test).

Nuestro caso no lo podemos comparar puesto que ninguna de nuestras adolescentes se saltó el desayuno, ni tampoco evaluamos el rendimiento académico mediante diferentes tipos de tests.

En Canada, Michelle de Florence [100] con una muestra de gran tamaño analizó la dieta en general a través de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (YAQ, expresado en un índice de calidad de la dieta, el DQI-I) con el rendimiento cognitivo (test de lectoescritura). Observó que en su muestra existía una correlación positiva entre la calidad de la dieta y una mayor puntuación en el test de lectoescritura.

En nuestro caso, el análisis estadístico no reflejó ninguna correlación entre el rendimiento académico, evaluado a través de la calificación media del curso, y diferentes parámetros de la dieta.

En la línea de Hillman (2008) [101], quien reflejó la idea de que un incremento en las horas destinadas a actividades físicas relacionadas con la salud (como por ejemplo EF) no se acompañaba de un descenso en el rendimiento académico, hemos encontrado que las mejores estudiantes no presentaron una reducción en el rendimiento aunque dedicasen más horas semanales a la AF.

En este estudio solo observamos una correlación positiva entre la calificación media de la asignatura de EF y la media del curso, demostrando de esta manera que las horas destinadas a la EF no interfieren negativamente en el rendimiento académico.

## 5. CONCLUSIONES

La dieta de las adolescentes analizadas en este trabajo cubre las demandas energéticas propias de su edad y grado de actividad física, pero presentan desequilibrios en la distribución energética, la cual está caracterizada por un exceso de lípidos, incluido el colesterol y un defecto de HC, así como por la ingestas deficitaria de ciertos micronutrientes como el Ca, Fe, Mg, Vitamina D y E.

El aporte de alimentos grasos en los snacks es determinante de la energía total consumida, por tanto para una reducción de la energía aportada con la dieta podríamos reducir la energía procedente de la grasa en los tentempiés

El hecho de realizar más horas semanales de EF no empeora el rendimiento académico y mejora la calificación en la materia de EF.

No se han omitido comidas (salto del desayuno) y no hemos encontrado ningún factor dietético que afecte al rendimiento académico.



## **6. LIMITACIONES DEL TRABAJO**

Nuestro estudio se ha realizado sobre un grupo poblacional muy concreto, que reside en un pueblo del Suroeste de la Comunidad de Madrid. La muestra la conformaban únicamente mujeres adolescentes, y que fueron elegidas previamente por su buen rendimiento en general y colaboración en el estudio. Estas características hacen que nuestro trabajo esté sesgado y no se sea representativo de la población adolescente femenina de Madrid. Sería necesario realizar un estudio más amplio que incluya diferentes institutos de distintas zonas de Madrid, con una muestra mucho mayor y seleccionada de manera aleatoria.





## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. RAE. Real Academia Española. 2013 [citado 21 de Mayo 2013]; Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val=adolescencia>.
2. Redondo Figueró CG, García Fuentes M. El campo de la medicina del adolescente. En: Redondo Figueró CG, Galdó Muñoz G, García Fuentes M, editores. Atención al adolescente. Santander: PubliCan - Ediciones de la Universidad de Cantabria; 2008. p. 3-16.
3. Redondo Figueró CG, Viadero Ubierna MT. Cambios hormonales en la pubertad. En: Redondo Figueró CG, Galdó Muñoz G, García Fuentes M, editores. Atención al adolescente. Santander: PubliCan - Ediciones de la Universidad de Cantabria; 2008. p. 17-27.
4. Bellisle F. Child nutrition and growth: butterfly effects? 2008;99(SupplementS1):S40-S5.
5. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. 2004 May;5 Suppl 1:4-104.
6. Rolland-Cachera MF, Bellisle F, Deheeger M. Nutritional status and food intake in adolescents living in Western Europe. 2000 Mar;54 Suppl 1:S41-6.
7. Organisation WH. Global strategy on diet, physical activity and health. 2004 [citado 4 de Junio de 2013]; Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/en/>.
8. Norte Navarro AI, Ortiz Moncada R. [Spanish diet quality according to the healthy eating index]. 2011 Mar-Apr;26(2):330-6.
9. Al Sabbah H, Vereecken C, Kolsteren P, Abdeen Z, Maes L. Food habits and physical activity patterns among Palestinian adolescents: findings from the national study of Palestinian schoolchildren (HBSC-WBG2004). 2007 Jul;10(7):739-46.
10. Toselli S, Argnani L, Canducci E, Ricci E, Gualdi-Russo E. Food habits and nutritional status of adolescents in Emilia-Romagna, Italy. 2010 Jul-Aug;25(4):613-21.
11. Rogol AD, Roemmich JN, Clark PA. Growth at puberty. 2002;31(6):192-200.
12. Spear BA. Adolescent growth and development. 2002 Mar;102(3 Suppl):S23-9.
13. Birch LL, Fisher JO. Development of Eating Behaviors Among Children and Adolescents. 1998 March 1, 1998;101(Supplement 2):539-49.
14. Mikkilä V, Räsänen L, Raitakari OT, Pietinen P, Viikari J. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. 2005;93(06):923-31.
15. McNaughton SA, Ball K, Mishra GD, Crawford DA. Dietary patterns of adolescents and risk of obesity and hypertension. 2008 Feb;138(2):364-70.
16. Serra-Majem L. Nutrición y salud pública : métodos, bases científicas y aplicaciones 2ª ed ed. Barcelona: Masson; 2006.
17. Ramírez J, Fernández JM, Rodríguez G, Mesana MI, Moreno LA. Nutrición, alimentación y adolescencia. En: Redondo Figueró CG, Galdó Muñoz G, García

Fuentes M, editores. Atención al adolescente. Santander: PubliCan - Ediciones de la Universidad de Cantabria; 2008. p. 121-36.

18. UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2013 [citado 4 de Junio de 2013]; Disponible en: <http://www.unesco.org/culture/ich/es/RL/00394>.

19. Bibiloni Mdel M, Martinez E, Llull R, Pons A, Tur JA. Western and Mediterranean dietary patterns among Balearic Islands' adolescents: socio-economic and lifestyle determinants. 2012 Apr;15(4):683-92.

20. Cruz JA. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe--Southern Europe. 2000 Mar;54 Suppl 1:S29-35.

21. Diaz AA, Trave TD. [Quality of dietary habits (adherence to a mediterranean diet) in pupils of compulsory secondary education]. 2010 Jan-Apr;33(1):35-42.

22. Yannakoulia M, Karayiannis D, Terzidou M, Kokkevi A, Sidossis LS. Nutrition-related habits of Greek adolescents. 2004 Apr;58(4):580-6.

23. Moore LL, Singer MR, Qureshi MM, Bradlee ML, Daniels SR. Food group intake and micronutrient adequacy in adolescent girls. 2012 Nov;4(11):1692-708.

24. Richter A, Heidemann C, Schulze MB, Roosen J, Thiele S, Mensink GB. Dietary patterns of adolescents in Germany--associations with nutrient intake and other health related lifestyle characteristics. 2012;12:35.

25. Matthys C, De Henauw S, Devos C, De Backer G. Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattern of Flemish adolescents. 2003 Feb;57(2):366-75.

26. Cui Z, Dibley MJ. Trends in dietary energy, fat, carbohydrate and protein intake in Chinese children and adolescents from 1991 to 2009. 2012;108(07):1292-9.

27. Sheehy T, Sharma S. The nutrition transition in Barbados: trends in macronutrient supply from 1961 to 2003. 2010;104(08):1222-9.

28. Sheehy T, Sharma S. The nutrition transition in the Republic of Ireland: trends in energy and nutrient supply from 1961 to 2007 using Food and Agriculture Organization food balance sheets. 2011;106(07):1078-89.

29. Aranceta J, Perez-Rodrigo C, Ribas L, Serra-Majem L. Sociodemographic and lifestyle determinants of food patterns in Spanish children and adolescents: the enKid study. 2003 Sep;57 Suppl 1:S40-4.

30. Rieth MA, Moreira MB, Fuchs FD, Moreira LB, Fuchs SC. Fruits and vegetables intake and characteristics associated among adolescents from Southern Brazil. 2012;11:95.

31. Fruit and vegetable consumption among high school students--United States, 2010. 2011 Nov 25;60(46):1583-6.

32. Wate JT, Snowdon W, Millar L, Nichols M, Mavoa H, Goundar R, et al. Adolescent dietary patterns in Fiji and their relationships with standardized body mass index. 2013;10:45.

33. Zaborskis A, Lagunaite R, Busha R, Lubiene J. Trend in eating habits among Lithuanian school-aged children in context of social inequality: three cross-sectional surveys 2002, 2006 and 2010. 2012;12:52.

34. Van Duyn MA, Pivonka E. Overview of the health benefits of fruit and vegetable consumption for the dietetics professional: selected literature. 2000 Dec;100(12):1511-21.
35. Bes-Rastrollo M, Martínez-González MÁ, Sánchez-Villegas A, de la Fuente Arrillaga C, Martínez JA. Association of fiber intake and fruit/vegetable consumption with weight gain in a Mediterranean population. 2006;22(5):504-11.
36. Parizkova J. Dietary habits and nutritional status in adolescents in Central and Eastern Europe. 2000 Mar;54 Suppl 1:S36-40.
37. Popkin BM. Patterns of beverage use across the lifecycle. 2010 Apr 26;100(1):4-9.
38. Duffey KJ, Huybrechts I, Mouratidou T, Libuda L, Kersting M, De Vriendt T, et al. Beverage consumption among European adolescents in the HELENA study. 2012 Feb;66(2):244-52.
39. Harnack L, Stang J, Story M. Soft Drink Consumption Among US Children and Adolescents: Nutritional Consequences. 1999;99(4):436-41.
40. Samuelson G. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe. An overview of current studies in the Nordic countries. 2000 Mar;54 Suppl 1:S21-8.
41. Bartrina JA, Pérez-Rodrigo C. Resources for a healthy diet: school meals. 2006;96(SupplementS1):S78-S81.
42. Handford CE, Prynne CJ, Dunn V, Bamber D, Goodyer I, Stephen AM. The value of lunch provided by schools in relation to the total diet of teenagers. 2010;69(OCE1):null-null.
43. Minaker LM, Storey KE, Raine KD, Spence JC, Forbes LE, Plotnikoff RC, et al. Associations between the perceived presence of vending machines and food and beverage logos in schools and adolescents' diet and weight status. 2011;14(08):1350-6.
44. Lozada M, Sánchez-Castillo CP, Cabrera GA, Mata II, Pichardo-Ontiveros E, Villa AR, et al. School food in Mexican children. 2008;11(09):924-33.
45. Temple NJ, Steyn NP, Myburgh NG, Nel JH. Food items consumed by students attending schools in different socioeconomic areas in Cape Town, South Africa. 2006 Mar;22(3):252-8.
46. Marins BR, Araújo ISd, Jacob SdC. A propaganda de alimentos: orientação, ou apenas estímulo ao consumo? 2011;16:3873-82.
47. Story M, French S. Food Advertising and Marketing Directed at Children and Adolescents in the US. 2004 Feb 10;1(1):3.
48. Aktas Arnas Y. The effects of television food advertisement on children's food purchasing requests. 2006 Apr;48(2):138-45.
49. Harrison K, Marske AL. Nutritional content of foods advertised during the television programs children watch most. 2005 Sep;95(9):1568-74.
50. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. 2010;7:40.
51. OMS. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. 2010 [citado 4 de Junio de 2013]; Disponible en: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/).

52. Chillon P, Ortega FB, Ruiz JR, Perez IJ, Martin-Matillas M, Valtuena J, et al. Socio-economic factors and active commuting to school in urban Spanish adolescents: the AVENA study. 2009 Oct;19(5):470-6.
53. CSD. Los hábitos deportivos de la población escolar en España Madrid: Consejo Superior de Deportes; 2011.
54. De Cocker K, Ottevaere C, Sjöström M, Moreno LA, Wärnberg J, Valtueña J, et al. Self-reported physical activity in European adolescents: results from the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. 2011;14(02):246-54.
55. INE y Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud 2011-2012: Notas de prensa 2011-2012.
56. Hardy LL, Bass SL, Booth ML. Changes in sedentary behavior among adolescent girls: a 2.5-year prospective cohort study. 2007 Feb;40(2):158-65.
57. Martínez Baena AC, Chillón P, Martín-Matillas M, Pérez López I, Castillo R, Zapatera B, et al. Motivos de abandono y no práctica de actividad físico-deportiva en adolescentes españoles: estudio Avena. 2012;12:45-54.
58. Macarro Moreno J, Romero Cerezo C, Torres Guerrero J. Motivos de abandono de la práctica de actividad físico-deportiva en los estudiantes de Bachillerato de la provincia de Granada. 2010(353):495-519.
59. Chillon P, Ortega FB, Ferrando JA, Casajus JA. Physical fitness in rural and urban children and adolescents from Spain. 2011 Sep;14(5):417-23.
60. Kabagambe EK, Baylin A, Siles X, Campos H. Comparison of dietary intakes of micro- and macronutrients in rural, suburban and urban populations in Costa Rica. 2002;5(Supplement 6a):835-42.
61. Zaragoza Casterad J, Serra Puyal JR, Ceballos Gurrola O, Generelo Lanaspá E, Serrano Ostariz E, Julián Clemente JA. Los factores ambientales y su influencia en los patrones de actividad física en adolescentes. 2006;4(2):1-14.
62. (UNICEF) FdINUpII. Estado mundial de la infancia 2012: Niñas y niños en un mundo urbano. Nueva York: Fondo de las Naciones Unidas para la infancia; 2012.
63. Bellisle F. Effects of diet on behaviour and cognition in children. 2004;92(SupplementS2):S227-S32.
64. Dauncey MJ. New insights into nutrition and cognitive neuroscience. 2009;68(04):408-15.
65. Taras H. Nutrition and student performance at school. 2005 Aug;75(6):199-213.
66. Sibley BA, Etnier JL. The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. 2003;15(3):243-56.
67. Carrascosa Lezcano A, Delgado Beltrán P, Fernández-Longás A, García-Dihinx J, Hernández-Rodríguez M, Romo A, et al. Patrones de crecimiento y desarrollo en España. Madrid: Ergon; 2004.
68. Otten JJ. DRI dietary reference intakes : the essential guide to nutrient requirements. Washington, D.C: National Academies Press; 2006.
69. WHO. World Health Organization. 2003 [citado 5 de Junio de 2013 ]; Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/index.html>.

70. AHA. American Heart Association. 2013 [citado 1 de Junio de 2013]; Disponible en: [http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/Dietary-Recommendations-for-Healthy-Children\\_UCM\\_303886\\_Article.jsp](http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/NutritionCenter/Dietary-Recommendations-for-Healthy-Children_UCM_303886_Article.jsp).
71. Carrero I, Rupérez E, Miguel Rd, Tejero JA, Pérez-Gallardo L. Ingesta de macronutrientes en adolescentes escolarizados en Soria capital. 2005;20:204-9.
72. Escarda Fernández E, González Martínez E, González Sarmiento E, de Luis Román D, Muñoz Moreno MF, Rodríguez Gay C, et al. Estudio de las características antropométricas y nutricionales de los adolescentes del núcleo urbano de Valladolid. 2010;25:814-22.
73. Li M, Dibley MJ, Sibbritt DW, Zhou X, Yan H. Physical activity and sedentary behavior in adolescents in Xi'an City, China. 2007 Jul;41(1):99-101.
74. Rodriguez Garcia PL, Lopez Villalba FJ, Lopez Minarro PA, Garcia Canto E. [Relationship between tobacco consumption and physical exercise in adolescents. Differences between genders]. 2013;25(1):29-36.
75. Al-Hazzaa HM, Abahussain NA, Al-Sobayel HI, Qahwaji DM, Musaiger AO. Physical activity, sedentary behaviors and dietary habits among Saudi adolescents relative to age, gender and region. 2011;8:140.
76. Treuth MS, Catellier DJ, Schmitz KH, Pate RR, Elder JP, McMurray RG, et al. Weekend and weekday patterns of physical activity in overweight and normal-weight adolescent girls. 2007 Jul;15(7):1782-8.
77. Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Bartrina JA. Nutrient adequacy in Spanish children and adolescents. 2006;96(SupplementS1):S49-S57.
78. Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Salvador G, Jover L, Raidó B, Ngo J, et al. Trends in energy and nutrient intake and risk of inadequate intakes in Catalonia, Spain (1992–2003). 2007;10(11A):1354-67.
79. Decarli B, Cavadini C, Grin J, Blondel-Lubrano A, Narring F, Michaud P-A. Food and Nutrient Intakes in a Group of 11 to 16 Year Old Swiss Teenagers. 2000;70(3):139-47.
80. Rufino Rivas Pd, Redondo Figuero C, Amigo Lanza T, González-Lamuño D, García Fuentes M. Desayuno y almuerzo de los adolescentes escolarizados de Santander. 2005;20:217-22.
81. Samuelson G. Food habits and energy and nutrient intake in Swedish adolescents approaching the year 2000. Oslo; Stockholm: Scandinavian University Press; 1996.
82. Dura Trave T. [Breakfast among students of compulsory secondary education]. 2002 Jul-Aug;17(4):189-96.
83. Herrero Lozano R, Fillat Ballesteros JC. Estudio sobre el desayuno y el rendimiento escolar en un grupo de adolescentes. 2006;21:346-52.
84. Dura Trave T. [Energy and nutrient intake in compulsory high school students]. 2001 Jun;54(6):547-54.
85. Hoppu U, Lehtisalo J, Tapanainen H, Pietinen P. Dietary habits and nutrient intake of Finnish adolescents. 2010 Jun;13(6A):965-72.

86. Ginty F, Cavadini C, Michaud P-A, Burckhardt P, Baumgartner M, Mishra G-D, et al. Effects of usual nutrient intake and vitamin D status on markers of bone turnover in Swiss adolescents. 2004;58(9):1257-65.
87. Prynne CJ, Ginty F, Paul AA, Bolton-Smith C, Stear SJ, Jones SC, et al. Dietary acid-base balance and intake of bone-related nutrients in Cambridge teenagers. 2004;58(11):1462-71.
88. del Pozo de la Calle S, García Iglesias V, Cuadrado Vives C, Ruiz Moreno E, Valero Gaspar T, Ávila Torres JM, et al. Valoración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario. Ambiente FEdNFyMdAAyM, editor 2012.
89. Moreno LA, Sarria A, Lazaro A, Bueno M. Dietary fat intake and body mass index in Spanish children. 2000 Nov;72(5 Suppl):1399S-403S.
90. Harika RK, Cosgrove MC, Osendarp SJ, Verhoef P, Zock PL. Fatty acid intakes of children and adolescents are not in line with the dietary intake recommendations for future cardiovascular health: a systematic review of dietary intake data from thirty countries. 2011 Aug;106(3):307-16.
91. Córdoba-Caro LG, Luego Pérez LM, García Preciado V. Adecuación nutricional de la ingesta de los estudiantes de secundaria de Badajoz. 2012;27:1065-71.
92. Requejo AM, Ortega RM. Nutrición en la adolescencia y juventud. Madrid: Complutense; 2002.
93. Moreira P, Padez C, Mourao I, Rosado V. Dietary calcium and body mass index in Portuguese children. 2005 Jul;59(7):861-7.
94. Robson PJ, Gallagher AM, Livingstone MBE, Cran GW, Strain JJ, Savage JM, et al. Tracking of nutrient intakes in adolescence: the experiences of the Young Hearts Project, Northern Ireland. 2000;84(04):541-8.
95. Roma-Giannikou E, Adamidis D, Gianniou M, Nikolara R, Matsaniotis N. Nutritional survey in Greek children: nutrient intake. 1997 May;51(5):273-85.
96. Valero Zanuy MÁ, Hawkins Carranza F. Metabolismo, fuentes endógenas y exógenas de vitamina D. 2007;16(4):63-70.
97. So WY. Association between Frequency of Breakfast Consumption and Academic Performance in Healthy Korean Adolescents. 2013;42(1):25-32.
98. Gajre NS, Fernandez S, Balakrishna N, Vazir S. Breakfast eating habit and its influence on attention-concentration, immediate memory and school achievement. 2008 Oct;45(10):824-8.
99. Pollitt E, Cueto S, Jacoby ER. Fasting and cognition in well- and undernourished schoolchildren: a review of three experimental studies. 1998 Apr;67(4):779S-84S.
100. Florence MD, Asbridge M, Veugelers PJ. Diet quality and academic performance. 2008 Apr;78(4):209-15; quiz 39-41.
101. Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. 2008 Jan;9(1):58-65.

**9. ANEXOS****ANEXO 1. CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LOS PADRES**

D/D<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ padre/madre/tutor/a  
de \_\_\_\_\_  
cuya fecha de nacimiento es \_\_\_\_\_  
Teléfono (particular- trabajo) \_\_\_\_\_  
Calle/Plaza \_\_\_\_\_  
Localidad \_\_\_\_\_  
Provincia \_\_\_\_\_  
CP \_\_\_\_\_

Autorizo a que mi hija participe en el estudio de valoración del estado nutricional y antropométrico dirigido por la Doctora Garrido (del departamento de Rendimiento Humano del INEF de Madrid).

Firma:

Madrid a      de      de 2013

## ANEXO 2. CARTA EXPLICANDO METODOLOGÍA Y OBJETIVOS

Madrid, Febrero de 2013

Estimados padres de las alumnas del I.E.S. Sevilla la Nueva:

Somos un grupo multidisciplinar integrado por profesionales de diferentes áreas y especialidades (endocrinología, nutrición, fisiología, bioquímica y educación física) que trabajamos en común para estudiar poblaciones de adolescentes (14-18 años) de ambos sexos.

En este nuevo proyecto que vamos a llevar a cabo necesitamos alumnas voluntarias de entre 14 - 16 años que conformen el grupo control. Recogeremos datos de la dieta y de la actividad física, con los cuales compararemos patrones de alimentación y de gasto energético con otro grupo de deportistas de élite.

Al ser menores de edad requieren de forma imprescindible que los padres o tutores firmen una autorización cuyo modelo adjunto a la presente carta. Una vez recibida la autorización firmada, nos pondremos en contacto con ustedes para citar a su hija durante el próximo mes de febrero / marzo.

Las pruebas que incluye el citado proyecto son:

- 1- Un análisis de la dieta para el cual necesitamos que rellenen una encuesta con los alimentos consumidos, así como la actividad desarrollada, durante un periodo de tres días.
- 2- Una serie de pruebas antropométricas, tales como recogida de perímetros musculares, pliegues cutáneos de grasa y diámetros óseos que serán utilizados para realizar una estimación de la composición corporal.

Los datos utilizados en este trabajo así como los resultados obtenidos, serán confidenciales y se utilizara única y exclusivamente para el desarrollo del proyecto de fin de grado de Alfonso Ibáñez Montero, de la carrera de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte INEF, Universidad Politécnica de Madrid.

Los resultados de estas tres pruebas les serán remitidos por correo así como las indicaciones (necesidad de suplementación con vitaminas y/o minerales) para mejorar la salud en este periodo crítico del crecimiento.

Sin otro particular les saludo atentamente

Dra G. Garrido

Departamento de Rendimiento Humano de la universidad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte INEF, UPM.

Profesora Titular de Nutrición Teléfono 91-3364037



---

ANEXO 3. FICHA IDENTIFICACIÓN

NOMBRE:

FECHA:

CÓDIGO:

E-mail (alumna):

E-mail (padres):

FECHA NACIMIENTO:

Edad:

Peso:

Talla:

❖ ¿Padeces alguna enfermedad crónica?

NO

SI:

Tratamiento:

❖ ¿Con qué frecuencia anual padeces enfermedades agudas (gripes, neumonías, gastroenteritis, etc....)? Indica de que enfermedad se trata.

Al menos 1 vez    2 veces    3 veces o más

❖ Nota media en el curso anterior

❖ Nota media en esta evaluación pasada

❖ Nota media de Educación Física en el curso anterior

❖ Nota media de Educación Física en esta evaluación pasada

❖ ¿Horas a la semana de actividad física extraescolar?

❖ ¿Horas de actividad física en los fines de semana?

❖ ¿Horas actividad física en el instituto, contando con las clases de EF, la de recreos y /o los desplazamientos hasta el instituto?

**ANEXO 4. ANÁLISIS PROSPECTIVO DE LA DIETA (72 HORAS)****FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DEL DEPORTE MADRID  
(INEF UPM)**

Nombre: \_\_\_\_\_ Apellidos: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

DÍA 1 FESTIVO (FIN DE SEMANA) FECHA: \_\_\_\_\_

<b>DESAYUNO</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA CEREALES/TIPO DE LECHE

<b>APERITIVO</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS

<b>ALMUERZO</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS/TIPO DE ACEITE

<b>MERIENDA</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS

<b>CENA</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS/TIPO DE ACEITE

<b>TENTENPIÉ ANTES DE DORMIR</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS/TIPO DE LECHE

DIA 2 NORMAL FECHA:

<b>DESAYUNO</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA CEREALES/TIPO DE LECHE

<b>APERITIVO</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS

<b>ALMUERZO</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS/TIPO DE ACEITE

<b>MERIENDA</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS

<b>CENA</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS/TIPO DE ACEITE

<b>TENTENPIÉ ANTES DE DORMIR</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS/TIPO DE LECHE

DÍA 3 INTENSO FECHA:

<b>DESAYUNO</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA CEREALES/TIPO DE LECHE

<b>APERITIVO</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS

<b>ALMUERZO</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS/TIPO DE ACEITE

<b>MERIENDA</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS

<b>CENA</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS/TIPO DE ACEITE

<b>TENTENPIÉ ANTES DE DORMIR</b>	Hora y lugar:	
ALIMENTO Y BEBIDA (INDICAR AGUA)	CANTIDAD	MARCA ALIMENTOS/TIPO DE LECHE

## ANEXO 5. DIARIO ACTIVIDAD FÍSICA

NOMBRE:		CÓDIGO:	FESTIVO FECHA:
HORA	ACTIVIDAD	HORA	ACTIVIDAD
7.00		17.15	
7.15		17.30	
7.30		17.45	
7.45		18.00	
8.00		18.15	
8.15		18.30	
8.30		18.45	
8.45		19.00	
9.00		19.15	
9.15		19.30	
9.30		19.45	
9.45		20.00	
10.00		20.15	
10.15		20.30	
10.30		20.45	
10.45		21.00	
11.00		21.15	
11.15		21.30	
11.30		21.45	
11.45		22.00	
12.00		22.15	
12.15		22.30	
12.30		22.45	
12.45		23.00	
13.00		23.15	
13.15		23.30	
13.30		23.45	
13.45		0.00	
14.00		0.15	
14.15		0.30	
14.30		0.45	
14.45		1.00	
15.00		1.30	
15.15		2.00	
15.30		2.30	
15.45		Observaciones:	
16.00			
16.15			
16.30			
16.45			
17.00			



NOMBRE:		CÓDIGO:		NORMAL FECHA:
HORA	ACTIVIDAD	HORA	ACTIVIDAD	
7.00		17.15		
7.15		17.30		
7.30		17.45		
7.45		18.00		
8.00		18.15		
8.15		18.30		
8.30		18.45		
8.45		19.00		
9.00		19.15		
9.15		19.30		
9.30		19.45		
9.45		20.00		
10.00		20.15		
10.15		20.30		
10.30		20.45		
10.45		21.00		
11.00		21.15		
11.15		21.30		
11.30		21.45		
11.45		22.00		
12.00		22.15		
12.15		22.30		
12.30		22.45		
12.45		23.00		
13.00		23.15		
13.15		23.30		
13.30		23.45		
13.45		0.00		
14.00		0.15		
14.15		0.30		
14.30		0.45		
14.45		1.00		
15.00		1.30		
15.15		2.00		
15.30		2.30		
15.45		Observaciones:		
16.00				
16.15				
16.30				
16.45				
17.00				

NOMBRE:		CÓDIGO:		INTENSO
				FECHA:
HORA	ACTIVIDAD	HORA	ACTIVIDAD	
7.00		17.15		
7.15		17.30		
7.30		17.45		
7.45		18.00		
8.00		18.15		
8.15		18.30		
8.30		18.45		
8.45		19.00		
9.00		19.15		
9.15		19.30		
9.30		19.45		
9.45		20.00		
10.00		20.15		
10.15		20.30		
10.30		20.45		
10.45		21.00		
11.00		21.15		
11.15		21.30		
11.30		21.45		
11.45		22.00		
12.00		22.15		
12.15		22.30		
12.30		22.45		
12.45		23.00		
13.00		23.15		
13.15		23.30		
13.30		23.45		
13.45		0.00		
14.00		0.15		
14.15		0.30		
14.30		0.45		
14.45		1.00		
15.00		1.30		
15.15		2.00		
15.30		2.30		
15.45		Observaciones:		
16.00				
16.15				
16.30				
16.45				
17.00				

## ANEXO 6. CUESTIONARIO DE TIPO GENERAL

Señala con un círculo 1 2 3 4 **5** la respuesta. En caso de equivocarte, táchalo con una cruz (X) y vuelva a marcar con un círculo la nueva respuesta. En aquellas preguntas en las que se haga referencia a frecuencia semanal, la equivalencia sería. **1- Nunca** (0 días) **2 - A veces** (1-2 días) **3- Normalmente** (3-4 días) **4- A menudo** (5-6 días) **5- Siempre** (7 días)

1	¿Realizas más de tres comidas al día?	1	2	3	4	5
2	¿Desayunas antes de ir al instituto?	1	2	3	4	5
3	¿Con qué frecuencia desayunas con algún familiar en la mesa?	1	2	3	4	5
4	¿Con qué frecuencia comes con algún familiar en la mesa?	1	2	3	4	5
5	¿Con qué frecuencia cenas con algún familiar?	1	2	3	4	5
6	¿Coméis viendo la televisión?	1	2	3	4	5
7	¿Con que frecuencia tomas comida rápida (fast food o comida basura) a la semana?	1	2	3	4	5
8	¿Con que frecuencia tomas comida precocinada a la semana?	1	2	3	4	5
9	¿Te fijas en las etiquetas de composición de los alimentos?	1	2	3	4	5
10	¿Te fijas en las calorías que consumes?	1	2	3	4	5
11	¿Cómo consideras tu participación en las clases de educación física?	1	2	3	4	5
12	¿Te gusta la asignatura de Educación Física?	SI			NO	
13	¿Te gusta practicar deporte?	SI			NO	
14	¿Te mantienes activo (deporte, juegos tradicionales, competiciones, etc....) en los recreos del instituto?	SI			NO	
15	¿Cuántas horas pasas al día viendo la televisión entre semana?					
16	¿Cuántas horas pasas al día sentado en frente del ordenador entre semana?					
17	¿Cuántas horas pasas al día jugando a los videojuegos entre semana?					
18	¿Cuántas horas pasas al día viendo la televisión en el fin de semana?					
19	¿Cuántas horas pasas al día sentado en frente del ordenador en el fin de semana?					
20	¿Cuántas horas pasas al día jugando a los videojuegos en el fin de semana?					